

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

GEÄNDERTE FASSUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
20. Januar 2005 (20.01.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2005/006473 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01M 8/02 (2006.01) C25B 9/10 (2006.01)  
H01M 8/10 (2006.01) C25B 1/10 (2006.01)

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): UMICORE AG & CO. KG [DE/DE]; Rodenbacher  
Chaussee 4, 63457 Hanau-Wolgang (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/007794

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:  
14. Juli 2004 (14.07.2004)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ZUBER, Ralf  
[DE/DE]; Valentin-Hock-Strasse 11, 63762 Grossos-  
theim (DE). SCHAACK, Klaus [DE/DE]; Am Tiefental  
28, 63785 Oberrburg (DE). WITTPAHL, Sandra  
[DE/DE]; Birkenwaldstrasse 20b, 63179 Obertshausen  
(DE). DZIALLAS, Holger [DE/DE]; Kolpingstrasse 6,  
63579 Freigericht-Neuses (DE). SEIPEL, Peter [DE/DE];  
Am Dachsberg 3a, 63755 Alzenau (DE). VULPIUS,  
Günther [DE/DE]; Oleanderweg 5, 64560 Riedstadt

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

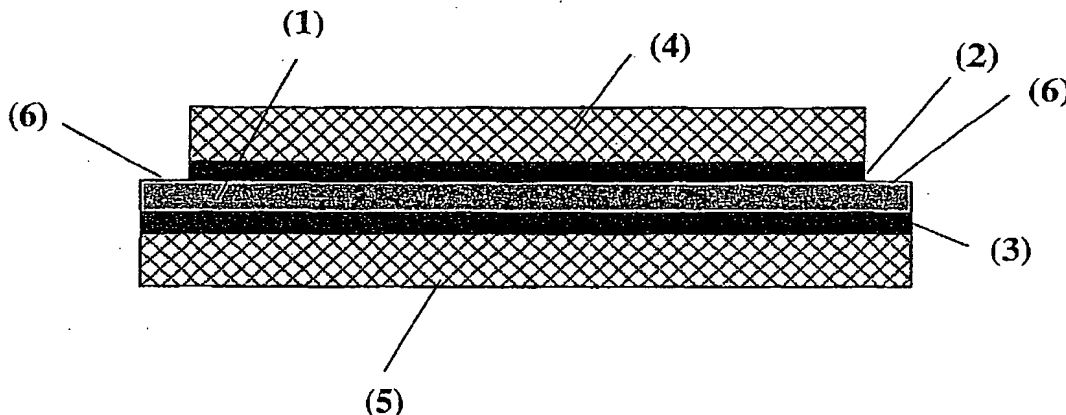
(30) Angaben zur Priorität:

103 31 836.4 14. Juli 2003 (14.07.2003) DE  
10/699,158 30. Oktober 2003 (30.10.2003) US

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MEMBRANE ELECTRODE ASSEMBLY FOR USE IN ELECTROCHEMICAL DEVICES

(54) Bezeichnung: MEMBRAN-ELEKTRODEN-EINHEIT FÜR ELEKTROCHEMISCHE VORRICHTUNGEN



(57) Abstract: The invention relates to a membrane electrode assembly (MEA) for use in electrochemical devices, especially membrane fuel cells. Said membrane electrode assembly has a semi-coextensive design and comprises an ion-conducting membrane, two catalyst layers, and differently sized gas diffuser substrates on the front and back. The first gas diffuser substrate covers a smaller two-dimensional area than the ion-conducting membrane while the second gas diffuser substrate has substantially the same area as the ion-conducting membrane, thereby leaving the ion-conducting membrane with a front surface that is not supported by a gas diffuser substrate. Due to its specific design, the membrane electrode assembly has a stable, easy-to-handle structure, has good electrical properties and is advantageous in sealing the reactive gases from each other. In particular, the invention allows for a substantial reduction of hydrogen permeation currents. The invention also relates to novel methods for producing the inventive MEAs, especially heat-pulse welding methods. The membrane electrode assembly is used in PEM fuel cells, direct methanol fuel cells, electrolyzers and other electrochemical devices.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Membran-Elektroden-Einheit (MEE) für elektrochemische Vorrichtungen, insbesondere für Membranbrennstoffzellen. Die Membran-Elektroden-Einheit weist ein semi-coextensives Design auf und enthält eine ionenleitende Membran, zwei Katalysatorschichten, sowie unterschiedlich grosse Gasverteilersubstrate auf Vorder- und Rückseite. Das erste Gasverteilersubstrat besitzt eine geringere

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/006473 A3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2004/007794

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01M8/02 H01M8/10 C25B9/10 C25B1/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 289 042 A (HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA) 5 March 2003 (2003-03-05)	1-8,10, 11, 16-18,22 9,12-15, 19-21
Y	paragraphs [0001], [0003], [0012] - [0014], [0017], [0019], [0026], [0029], [0038], [0040] - [0042] claims 1,2,4,5 figures 1-3,6	
Y	US 5 187 025 A (KELLAND ET AL) 16 February 1993 (1993-02-16) the whole document	12-15, 19-21
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 September 2005

Date of mailing of the international search report

15. 05. 2006

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kuhn, T

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2004/007794

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1289042	A	05-03-2003	CA 2400015 A1 JP 2003068323 A US 2003049518 A1	28-02-2003 07-03-2003 13-03-2003
US 5187025	A	16-02-1993	NONE	
EP 0951086	A	20-10-1999	CN 1233081 A DE 69923023 D1 DE 69923023 T2 US 6372373 B1	27-10-1999 10-02-2005 02-03-2006 16-04-2002
JP 11045729	A	16-02-1999	NONE	
US 6245454	B1	12-06-2001	CN 1252172 A WO 9835399 A1	03-05-2000 13-08-1998
US 5464700	A	07-11-1995	AU 664703 B2 AU 1886692 A CA 2102695 A1 WO 9222096 A2 DE 69204834 D1 DE 69204834 T2 EP 0586461 A1 JP 7501417 T JP 3245161 B2	30-11-1995 08-01-1993 05-12-1992 10-12-1992 19-10-1995 04-04-1996 16-03-1994 09-02-1995 07-01-2002
JP 09289028	A	04-11-1997	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/007794

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. H01M8/02 H01M8/10 C25B9/10 C25B1/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
H01M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 289 042 A (HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA) 5. März 2003 (2003-03-05)	1-8,10, 11, 16-18,22 9,12-15, 19-21
Y	Absätze [0001], [0003], [0012] - [0014], [0017], [0019], [0026], [0029], [0038], [0040] - [0042] Ansprüche 1,2,4,5 Abbildungen 1-3,6	
Y	US 5 187 025 A (KELLAND ET AL) 16. Februar 1993 (1993-02-16) das ganze Dokument	12-15, 19-21

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. September 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15. 05. 2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kuhn, T

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP2004/007794

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1289042	A	05-03-2003	CA 2400015 A1 28-02-2003
		JP 2003068323 A	07-03-2003
		US 2003049518 A1	13-03-2003
US 5187025	A	16-02-1993	KEINE
EP 0951086	A	20-10-1999	CN 1233081 A 27-10-1999
		DE 69923023 D1	10-02-2005
		DE 69923023 T2	02-03-2006
		US 6372373 B1	16-04-2002
JP 11045729	A	16-02-1999	KEINE
US 6245454	B1	12-06-2001	CN 1252172 A 03-05-2000
		WO 9835399 A1	13-08-1998
US 5464700	A	07-11-1995	AU 664703 B2 30-11-1995
		AU 1886692 A	08-01-1993
		CA 2102695 A1	05-12-1992
		WO 9222096 A2	10-12-1992
		DE 69204834 D1	19-10-1995
		DE 69204834 T2	04-04-1996
		EP 0586461 A1	16-03-1994
		JP 7501417 T	09-02-1995
		JP 3245161 B2	07-01-2002
JP 09289028	A	04-11-1997	KEINE